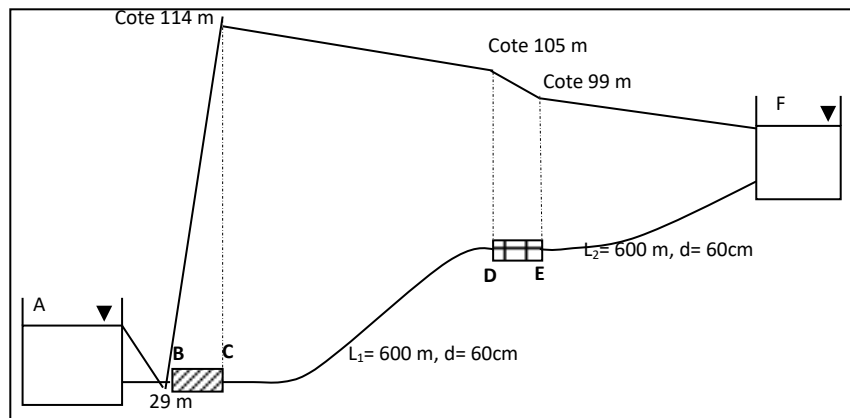


Série des exercices.

Exercice n° 1:

La pompe BC fournit de l'eau au réservoir F avec un débit de $0.84 \text{ m}^3/\text{s}$ et on a représenté la ligne piézométrique dans la figure ci-dessous. Calculer :

1. Le coefficient de perte de charge linéaire si $\epsilon = 0.66 \text{ mm}$? $\sigma = 1.13 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
2. La puissance fournie à l'eau par la pompe BC ? Sachant que $\text{Puissance} = \rho g \times Q \times H_p \dots (\text{Watt})$
Avec: H_p est la hauteur fournie par la pompe.
3. La puissance consommée par la turbine DE?
4. Le niveau du réservoir F?



Exercice n° 2:

Une pompe de débit volumique $Q = 2 \text{ l/s}$ remonte de l'eau à partir d'un lac jusqu'au réservoir situé sur une colline.

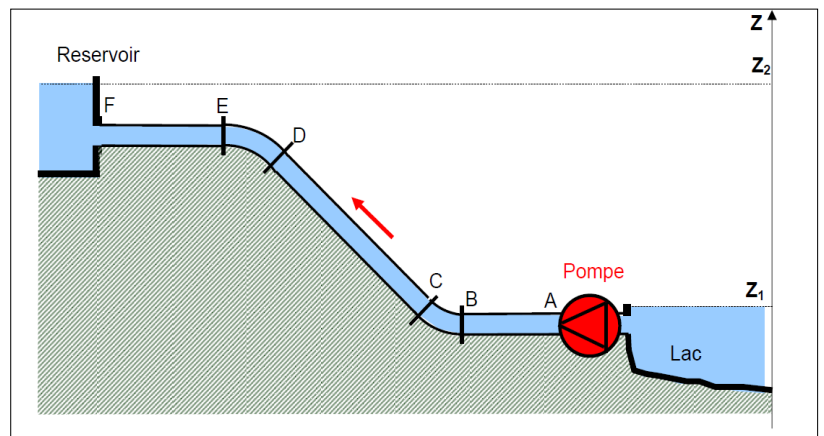
L'eau est acheminée dans une conduite de diamètre $d = 130 \text{ mm}$ formée de trois tronçons rectilignes :

- AB de longueur $L_1 = 10 \text{ m}$, CD de longueur $L_2 = 12 \text{ m}$, EF de longueur $L_3 = 8 \text{ m}$,

Et de deux coudes à 45° : BC et DE : ayant chacun un coefficient de perte de charge $K_s = 0,33$.

On suppose que :

- les niveaux d'eau varient lentement,
- les niveaux $Z_1 = 0 \text{ m}$, $Z_2 = 10 \text{ m}$,
- les pressions $P_1 = P_2 = P_{\text{atm}}$;
- la viscosité dynamique de l'eau : $\mu = 10^{-3} \text{ Pa.s}$.



Travail demandé :

1. Calculer les pertes de charges linéaires J linéaire?
2. Calculer les pertes de charges singulières J singulière?
3. Déterminer la puissance nette P_n de la pompe en Watt? Sachant que $P_n = \rho g \times Q \times H_p \dots (\text{Watt})$
Avec: H_p est la hauteur fournie par la pompe

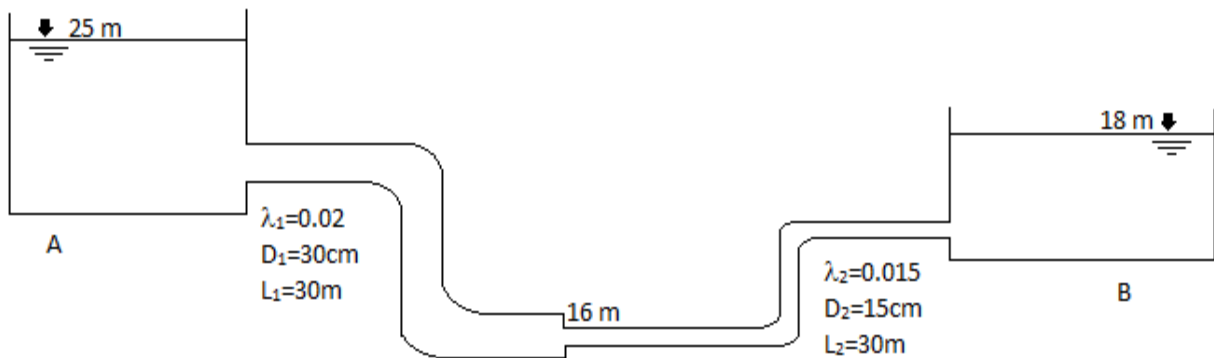
Exercice n° 3 :

De l'eau s'écoule du réservoir A dont le niveau est à la cote 25m au réservoir B dont le niveau est maintenu à la cote 18m.

Les réservoirs sont reliés par 30m de tuyau de 30cm ($\lambda_1=0.02$), puis par 30, de tuyau de 15 cm ($\lambda_2=0.05$). Il ya deux coudes de 90° dans chaque tuyau ($\xi=0.5$ pour chacun), ξ pour le changement de section vaut 0.75, le tuyau de 30cm s'avance dans le réservoir A ($\xi=0.5$) et le tuyau de 15 cm débouche dans le réservoir B ($\xi=1$).

Si la cote du point de changement de taille des tuyaux est de 16m.

1. Trouver les hauteurs dues à la pression dans les tuyaux de 30cm et de 15cm au point de changement de taille?



Exercice n° 4 :

Dans une station d'alimentation d'un château d'eau on utilise une pompe de puissance hydraulique à déterminer. La pompe aspire l'eau du point G et le refoule à l'aire libre au point O, avec une différence de cote de 20 m.

On admet que les conduites d'aspiration et de refoulement possèdent le même diamètre $d = 120 \text{ mm}$.

La vitesse d'écoulement dans ces conduites est $V = 0,5 \text{ m/s}$. La pression de l'eau (absolue) mesurée avec un manomètre au point G est : $P_G = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Afin de relier les différentes conduites on a utilisée 4 coudes 90° de coefficient de perte de charge de 1.4.

On donne :

$LT = 68,6 \text{ m}$ longueur totale des conduites linéaires entre les points O et G.

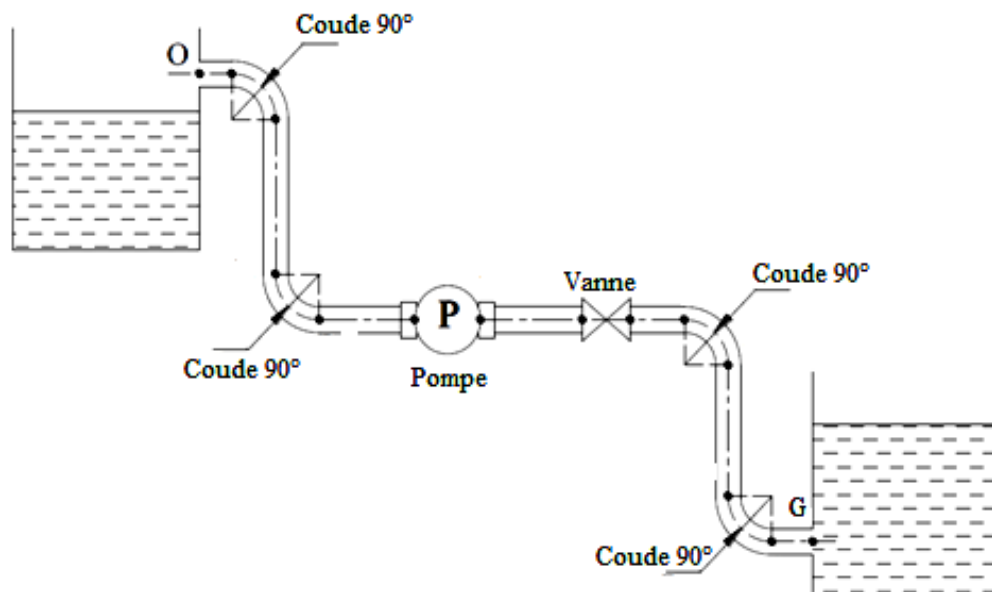
$K_v = 0,24$ coefficient de pertes de charges au niveau de la vanne papillon.

$KG = 0,15$ coefficient de pertes de charges au niveau de l'aspiration de l'eau.

$KC = 0,45$ coefficient de pertes de charges au niveau des raccords à l'entrée et la sortie de la pompe.

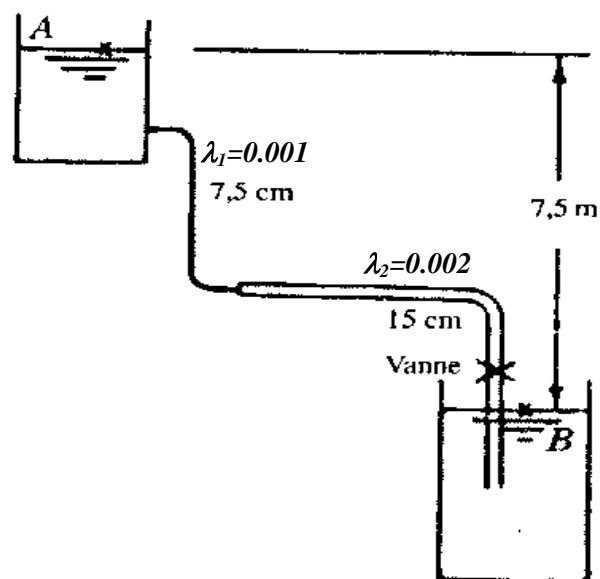
1. Calculer le débit écoulé dans le circuit ?
2. Calculer le nombre de Reynolds dans la conduite et déduire la nature de l'écoulement ?
3. Calculer la perte de charges linéaire totale des conduites linéaires ?

4. Calculer la perte de charges singulières totale dans cette installation hydraulique ?
5. Déduire la perte de charges totale le long du circuit hydraulique ?
6. Calculer la puissance hydraulique fournie par la pompe ?



Exercice n°5:

De l'eau s'écoule par le système représenté dans la figure ci-contre. Les longueurs des tuyaux de 7.5 cm et 15 cm de diamètre sont respectivement de 50 m et 30 m. Les facteurs de perte pour les accessoires et les vannes sont : coudes de 7.5 cm, $k=0.4$ chacun ; coude de 15 cm, $k=0.6$ et vanne de 15 cm ; $k=3$.



1. Calculer le débit en m^3/s ?
2. Déterminer la nature d'écoulement ? Sachant que la viscosité cinématique de l'eau est $1.13 \cdot 10^{-6} m^2/s$.

Exercice n° 7 :

Dans une station d'alimentation d'un château d'eau on utilise une pompe de puissance hydraulique à déterminer. La pompe aspire l'eau du point G et le refoule à libre au point O, avec une différence de cote de 15 m.

On admet que les conduites d'aspiration et de refoulement possèdent le même diamètre $d = 250 \text{ mm}$

La vitesse d'écoulement dans ces conduites est $V = 1,5 \text{ m/s}$. La pression de l'eau (absolue) mesurée avec un manomètre au point O est : $PO = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Afin de relier les différentes conduites on a utilisée 2 coudes 90° de coefficient de perte de charge de 1.12.

On donne :

LT = 82.6 m longueurs totale des conduites linéaires entre les points O et G.

Kc=0.25 coefficient de pertes de charges au niveau de la crépine

Kcl=0.12 coefficient de pertes de charges au niveau du clapet

Kv = 0,35 coefficient de pertes de charges au niveau de la vanne papillon.

KC = 0,63 coefficient de pertes de charges au niveau des raccords à l'entrée et la sortie de la pompe.

1. Calculer le débit écoulé dans le circuit ?
2. Calculer le nombre de Reynolds dans la conduite et déduire la nature de l'écoulement ?
3. Calculer la perte de charges linéaire et singulières dans cette installation hydraulique ? et déduire la perte de charges totale ?
6. Calculer la puissance hydraulique fournie par la pompe ?

